ชื่อ รหัส

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 **ปีการศึกษา** 2557
วันที่ 13 **ตุลาคม** 2557 **เวลา** 13.30-16.30 **น.**
วิชา 224 -423, 223-421Water Pollution and Water Quality Management **ห้องสอบ** A400, **หัวหุ่น**

คำชี้แจง

ข้อสอบมี 2 ส่วน ส่วนที่ 1 มี 4 ข้อ รวม 80 คะแนน ส่วนที่ 2 มี 7 ข้อ รวม 35 คะแนน
ข้อสอบมี 10 หน้า ไม่มีหน้าใดที่ไม่มีข้อความ ห้ามแกะหรือฉีกข้อสอบออกจากเล่ม
ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ ทุจริตจะได้ E ทุกกรณี
ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียน 2 ภาคการศึกษา โทษสูงสุดให้ออก
ให้เขียนชื่อ-รหัส ที่หัวกระดาษทุกแผ่น
ห้ามหยิบหรือยืมสิ่งของใดๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
ถ้าพิจารณาเห็นว่าค่าคงที่ต่างๆหรือข้อสมมุติฐานที่โจทย์กำหนดให้ไม่เพียงต่อการคิดคำนวณให้สมมุติขึ้นมาเอง ตามความเหมาะสม

ส่วนที่ 1

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
รวม	**80**	

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยอม รัตนมณี
รองศาสตราจารย์ ธนิต เฉลิมยานนท์
ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ รหัส

ส่วนที่ 1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยอม รัตนมณี

ข้อที่ 1 (20 คะแนน) ปากแม่น้ำแห่งหนึ่งมีความกว้างเฉลี่ย (B) เท่ากับ 200 m มีความลึก (h) เท่ากับ 10 m ถ้าช่วงของน้ำขึ้น-น้ำลง (Tidal Range : $2a$) มีค่าเท่ากับ 1.80 m

(ก) จงหาช่วงของอัตราการไหลที่ทำให้การผสมผสานที่ปากแม่น้ำเป็นแบบ “Well Mixed Estuary”

(ข) จงหาช่วงของอัตราการไหลที่ทำให้การผสมผสานที่ปากแม่น้ำเป็นแบบ “Stratified Estuary”

(ค) การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติ ในกรณีที่การไหลที่บริเวณปากแม่น้ำเป็นแบบ “Partially Mixed Estuary” แตกต่างกับกรณีของ “Well Mixed Estuary” และ “Stratified Estuary” อย่างไร

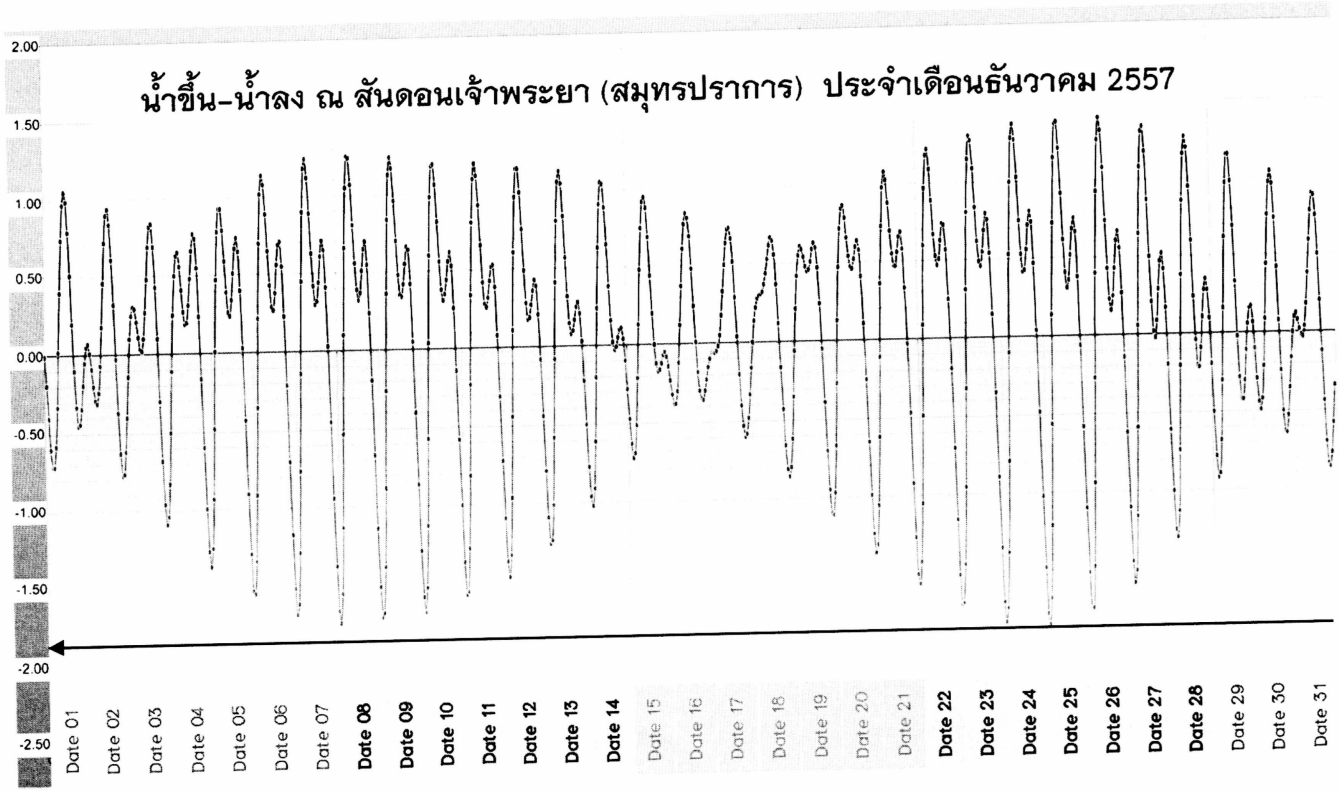
วิธีทำ

ชื่อ รหัส

ข้อที่ 2 (20 คะแนน) ปากแม่น้ำแห่งหนึ่ง มีความลึกเฉลี่ย 8.0 m มีความกว้างเฉลี่ย 120 เมตร ได้ผลการตรวจวัดระดับน้ำขึ้น-น้ำลงที่บริเวณปากแม่น้ำ ในระหว่างวันที่ 1-31 ธันวาคม 2557 บันทึกข้อมูลรายชั่วโมง ได้รวม 744 ข้อมูล โดยได้กำหนดค่าเริ่มต้น ($t = 0$) ที่เวลา 00:00 AM ซึ่งเป็นเวลาเริ่มต้นของวันที่ 1 ธันวาคม 2557 ได้ผลการตรวจวัดระดับน้ำดังแสดงในรูป

(ก) จงประมาณค่าเรนจ์ของน้ำขึ้น-น้ำลงสูงสุด (Maximum Tidal Range) ในช่วงน้ำเกิด (Spring Tide)

(ข) จงคำนวณค่ากระแสน้ำขึ้น-น้ำลงสูงสุด (Maximum Tidal Current) ในช่วงน้ำเกิด (Spring Tide)



วิธีทำ

ชื่อ รหัส

ข้อที่ 3 (20 คะแนน) แม่น้ำสายหนึ่งความกว้างของแม่น้ำ (B) เท่ากับ 300 m ความลึกของการไหล (h) เท่ากับ 5 m โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน (f_i) เท่ากับ 3×10^{-4} ค่าความหนาแน่นของน้ำจืด (ρ_1) เท่ากับ 1,000 kg/m^3 และความหนาแน่นของน้ำเค็ม (ρ_2) เท่ากับ 1,030 kg/m^3 จงคำนวณหาความยาวของการรุกตัวของน้ำเค็ม (Length of Saline Wedge) โดยใช้สมการจากการวิเคราะห์เชิงทฤษฎี (Theoretical Analysis) สำหรับกรณีที่กระแสน้ำเค็ม (u_2) เป็นศูนย์

(ก) เมื่ออัตราการไหลในแม่น้ำ (Q_f) เท่ากับ 800 m^3/s

(ข) เมื่ออัตราการไหลในแม่น้ำ (Q_f) เท่ากับ 1,200 m^3/s

(ค) เมื่ออัตราการไหลในแม่น้ำ (Q_f) เท่ากับ 1,600 m^3/s

กำหนดให้

$$L = \frac{2h}{f_i}\left[\frac{1}{20F_1^2} - \frac{1}{2} + \frac{3F_1^{2/3}}{4} - \frac{3F_1^{4/3}}{10}\right]$$

วิธีทำ

ชื่อ รหัส

ข้อที่ 4 (20 คะแนน) แม่น้ำสายหนึ่งมีความกว้างเฉลี่ยเท่ากับ 100 m และมีความลึกเฉลี่ยเท่ากับ 6 m และจากการเก็บข้อมูลภาคสนามบริเวณปากแม่น้ำ (Estuary) ได้ข้อมูลดังนี้

1. อัตราการไหลในแม่น้ำ (Q_f) = 125 m^3/s
2. ความหนืดจลนศาสตร์ (ν) = 1.00×10^{-6} m^2/s
3. ความหนาแน่นของน้ำทะเล (ρ_s) = 1,025 kg/m^3
4. ความหนาแน่นของน้ำในแม่น้ำ (ρ_f) = 1,000 kg/m^3

จงแสดงรายการคำนวณเพื่อ

ก) หาระยะความยาวจากปากแม่น้ำที่น้ำเค็มสามารถเข้ามาถึง (L_0) ในแม่น้ำ

ข) หาระดับความลึกของน้ำเค็มที่บริเวณปากแม่น้ำ (h_{S1})

ค) หาระดับความลึกของน้ำเค็มที่ระยะ $0.25L_0$ จากปากแม่น้ำ

กำหนดให้ สมการทั่วไปเป็นดังนี้

$$\frac{L_0}{H} = 6.0\left(\frac{V_\Delta H}{\nu}\right)^{1/4}\left(\frac{2V_r}{V_\Delta}\right)^{-5/2} \quad (1)$$

$$\frac{h_{S1}}{H} = 1-\frac{1}{2^{2/3}}\left(\frac{2V_r}{V_\Delta}\right)^{2/3} \quad (2)$$

L/L_0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
h_S/h_{S1}	1.000	0.812	0.685	0.608	0.538	0.468	0.410	0.345	0.280	0.189	0.000

วิธีทำ

ชื่อ รหัส

ส่วนที่ 2 รองศาสตราจารย์ ธนิต เฉลิมยานนท์

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	4	
2	4	
3	4	
4	4	
5	4	
6	3	
7	12	
รวม	35	

ชื่อ รหัส

1. (4 คะแนน) จงอธิบายถึงเหตุผลที่ว่า ทำไมชั้นน้ำแบบ Confined aquifer ถึงมีแรงดัน

2. (4 คะแนน) จง sketch และ อธิบาย กระบวนการเกิดการปนเปื้อนของน้ำบาดาล รวมถึงอธิบายการเคลื่อนที่ของ Plume of contaminant

ชื่อ รหัส

3. (4 คะแนน) สำหรับพื้นที่เกษตรกรรม มีความเป็นไปได้ที่จะพบสารปนเปื้อนอะไรบ้างในน้ำบาดาล

4. (4 คะแนน) จงอธิบายถึงความแตกต่างของการติดตั้งบ่อสังเกตการณ์ (Monitoring wells) แบบ Offensive และ Defensive

ชื่อ รหัส

5. (4 คะแนน) การทำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของน้ำบาดาล ต้องการหาค่าอะไร และ ใช้ความสัมพันธ์ใดเป็นแกนหลักในการหา จงอธิบาย

6 (3 คะแนน) จงอธิบายความแตกต่างของชั้นน้ำหินร่วน และชั้นน้ำหินแข็ง

ชื่อ รหัส

7 (12 คะแนน) การทดสอบการเคลื่อนที่ของสารละลายคลอไรด์ผ่านดินตัวอย่าง (Soil) ในท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 cm ดังแสดงในรูปด้านล่าง ตอนเริ่มต้นทดสอบสารละลายคลอไรด์ (ด้านซ้ายของดิน) มีความเข้มข้นเริ่มต้น (C_0) เท่ากับ 1,000 mg/L ในขณะที่น้ำทางด้านขวาของดินเป็นน้ำกลั่นมีความเข้มข้นของคลอไรด์ (C_1) เท่ากับ 0 จงหาความเข้มข้น C_1 เมื่อการทดสอบเข้าสู่สภาวะสมดุลแล้ว

กำหนดให้ ดินตัวอย่างมีค่า สปส.การยอมให้น้ำซึมผ่าน (K) เท่ากับ 0.001 cm/s ค่า Dispersion coefficient (D) เท่ากับ $1x10^{-9}$ m^2/s ค่าความพรุน (Porosity, n) = 0.35 ระยะ H และ L ในรูปเท่ากับ 50 และ 10 cm ตามลำดับ